

Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

PUBLICATION NUMBER : 2001135216

PUBLICATION DATE : 18-05-01

APPLICATION DATE : 09-11-99

APPLICATION NUMBER : 11317718

APPLICANT : UCHIHASHI ESTEC CO LTD;

INVENTOR : SARUWATARI TOSHIAKI;

INT.CL. : H01H 37/76 C22C 13/00

TITLE : ALLOY-TYPE THERMAL FUSE

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an alloy-type thermal fuse that can be accurately made to actuate at a working temperature of 80-85°C by satisfactorily suppressing fluctuations, in working temperature range and well satisfactorily guarantee drawing nature and low resistance feature of the fuse element.

SOLUTION: An alloy with a composition being 35-50 wt.% of Sn, 10-20 wt.% of Cd, 6-15 wt.% of Bi, 0.5-10 wt.% of Pb and remainder In is used as the fuse element.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-135216

(P2001-135216A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 1 H 37/76		H 0 1 H 37/76	Z 5 G 5 0 2
C 2 2 C 13/00		C 2 2 C 13/00	L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-317718

(22) 出願日 平成11年11月9日 (1999.11.9)

(71) 出願人 000225337

内橋エステック株式会社

大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号

(72) 発明者 田中 嘉明

大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋
エステック株式会社内

(72) 発明者 猿渡 利幸

大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋
エステック株式会社内

(74) 代理人 100097308

弁理士 松月 美勝

Fターム (参考) 5G502 AA02 BB01 BB10

(54) 【発明の名称】 合金型温度ヒューズ

(57) 【要約】

【課題】 80℃～85℃の動作温度で動作温度範囲のバラツキをよく抑制して正確に動作させ、しかもヒューズエレメントの線引き加工性や低電気抵抗特性もよく保証し得る合金型温度ヒューズを提供する。

【解決手段】 Sn35～50重量%、Cd10～20重量%、Bi6～15重量%、Pb0.5～10重量%、残部Inの組成の合金をヒューズエレメントとした。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Sn35～50重量%、Cd10～20重量%、Bi6～15重量%、Pb0.5～10重量%、残部Inの組成の合金をヒューズエレメントとしたことを特徴とする合金型温度ヒューズ。

【請求項2】 Sn35～50重量%、Cd10～20重量%、Bi6～15重量%、Pb0.5～10重量%、残部Inの100重量部にAgを0.5～5重量部添加した組成の合金をヒューズエレメントとしたことを特徴とする合金型温度ヒューズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は合金型温度ヒューズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 合金型温度ヒューズは、一対のリード線間に低融点可溶合金片（ヒューズエレメント）を接続し、低融点可溶合金片上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布合金片を絶縁体で包囲した構成であり、保護すべき電気機器に取り付けて使用され、電気機器が過電流により発熱すると、その発生熱により低融点可溶合金片が液相化され、その熔融金属が既に熔融したフラックスとの共存下、表面張力により球状化され、球状化の進行により分断されて機器への通電が遮断される。

【0003】 上記低融点可溶合金に要求される要件の一つは、固相線と液相線との間の固液共存域巾が狭いことである。すなわち、通常、合金においては、固相線と液相線との間に固液共存域巾が存在し、この領域においては、液相中に固相粒体が分散した状態にあり、液相様の性質も備えているために、上記の球状化分断が発生する可能性があり、従って、液相線温度（この温度をTとする）以前に固液共存域巾に属する温度範囲（ ΔT とする）で、低融点可溶合金片が球状化分断される可能性がある。而して、かかる低融点可溶合金片を用いた温度ヒューズにおいては、ヒューズエレメント温度が（ $T - \Delta T$ ）～Tとなる温度範囲で動作するものとして取り扱わなければならない。従って、 ΔT が小であるほど、すなわち、固液共存域巾が狭いほど、温度ヒューズの動作温度範囲のバラツキを小として、温度ヒューズを所定の設定温度で動作させることができる。従って、温度ヒューズのヒューズエレメントとして使用される合金には、まず固液共存域巾が狭いことが要求される。

【0004】 更に、温度ヒューズのヒューズエレメントには、電気抵抗値の低いことが要求される。すなわち、ヒューズエレメントのジュール発熱による温度上昇を $\Delta \theta$ 、ヒューズエレメントの融点をTとすると、温度（ $T - \Delta \theta$ ）で温度ヒューズが動作されることになるから、ヒューズエレメントの電気抵抗値が高くなって $\Delta \theta$ を無視できなくなると、機器が所定の許容温度に達するまでに通電遮断されてしまうことがあり、電気抵抗値を低く

して上記 $\Delta \theta$ を僅小に抑える必要がある。

【0005】 更に、温度ヒューズのヒューズエレメントは、線状片の形態で使用されるから、線引加工が可能であることが要求される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来、動作温度が100℃以下の合金型温度ヒューズとしては、熔融温度95℃のBi-Pb-Sn系共晶合金をヒューズエレメントとするもの、熔融温度72℃（固相線温度70℃、液相線温度72℃）のBi-Pb-Sn-Cd合金（Bi50重量%、Pb25重量%、Sn12.5重量%、Cd12.5重量%）をヒューズエレメントとするものが汎用されている。しかしながら、これらの温度ヒューズの動作温度の離隔巾は20℃以上にも達し、これらの間の中間温度を動作温度とする温度ヒューズが要求される。

【0007】 そこで、本出願人においては、基準組成がSn40.8重量%、Cd13.6重量%、Bi2.9重量%、残部Inであり、液相線温度87℃、固液共存域巾4℃の合金をヒューズエレメントとする合金型温度ヒューズを既に提案した（特開平11-40025号）。この合金型温度ヒューズは、固液共存域巾が4℃と狭く、比抵抗が $19 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ と低く、線引き加工性にも優れ、前記の諸要件をよく充足している。本出願人が提案したこの合金型温度ヒューズは、Sn35～48重量%、Cd10～18重量%、Bi0.3～6重量%、残部Inの組成の合金をヒューズエレメントとしており、動作温度は86℃～90℃である。

【0008】 ところで、近年においては、電子機器の多様化から温度ヒューズに求められる動作温度も多岐にわたり、前記86℃～90℃よりも1ランク低い80℃～85℃を動作温度とする温度ヒューズが要求されている。而るに、上記特開平11-40025号に開示された合金型温度ヒューズにおいて、ヒューズエレメントの融点を左右する主な金属はBiであり、Biの増加によりその融点を降下させることが可能であるが、Biを増加すると固液共存域巾が広がり、温度ヒューズの動作温度範囲のバラツキの増大が避けられない。

【0009】 そこで、本発明者等が、この温度ヒューズの動作温度範囲のバラツキの増大の抑制につき鋭意検討した結果、Biの増加と共にPbを添加すれば、動作温度範囲のバラツキをよく抑制して作動温度を80℃～85℃にできることを認識した。

【0010】 本発明の目的は、上記知見に基づき、80℃～85℃の動作温度で動作温度範囲のバラツキをよく抑制して正確に動作させ、しかもヒューズエレメントの線引き加工性や低電気抵抗特性もよく保証し得る合金型温度ヒューズを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の合金型温度ヒューズは、Sn35～50重量%、Cd10～20重量%

%, Bi 6~15重量%, Pb 0.5~10重量%, 残部 In の組成の合金をヒューズエレメントとしたことを特徴とする構成であり、前記合金組成 100 重量部に Ag を 0.5~5 重量部添加することもできる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係る温度ヒューズのヒューズエレメントの基準組成は、Sn 37 重量%, Cd 12 重量%, Bi 7 重量%, Pb 5 重量%, 残部 In であり、液相線温度が 83℃、固液共存域巾が 5℃であり、線引き性に優れ、比抵抗が約 $20 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ と低抵抗値である。

【0013】本発明に係る温度ヒューズのヒューズエレメントにおいては、In と Sn と Cd とで線引き加工が容易であり、電気抵抗値が低く、かつ融点が 90℃よりやや高いベ スが調整され、Bi で融点が最終的に 80℃前後に設定され、Pb で固液共存域巾が 5℃以下に抑えられる。Sn を 35~50 重量%、Cd を 10~20 重量%とする理由は、In-Sn-Cd の共晶温度が 93℃であり、この範囲を外れるに従い融点が上昇していくと共に Cd 10 重量%未満では引っ張り強度が不足し、Cd 20 重量%超過では硬くなり過ぎ、線引きが困難になるからである。Bi を 6~15 とする理由は、これ以外の範囲では融点を 78℃~83℃範囲に設定し難いこと、更に Bi が 15 重量%を越えると電気抵抗値が高くなると共に脆弱になって線引きが困難になるからである。更に、Pb は Bi の添加量を増やして融点を 80℃前後に降下させても、固液共存域巾を 5℃以内に抑えるように配合しており、Pb の添加量を 0.5~10 重量%とした理由は、0.5 重量%未満及び 10 重量%超過では、固液共存域巾を 5℃以内に抑えることが困難であるからである。

【0014】本発明に係る温度ヒューズのヒューズエレメントは、液相線温度が 83℃~78℃、固液共存幅が 5℃以下であり、また、比抵抗がほぼ $25 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 以下であり、極めて低抵抗である。

【0015】本発明に係る温度ヒューズにおいては、上記の合金組成 100 重量部に Ag を 0.5~5 重量部添加することにより、比抵抗を前記 $25 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ よりも一段と低くすることができ、例えば、2 重量部添加することにより、比抵抗を $18 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 程度と低くできる。

【0016】本発明に係る温度ヒューズのヒューズエレメントは、合金母材の線引きにより製造され、断面丸形のまま、または、さらに扁平に圧縮加工して使用できる。

【0017】本発明の合金型温度ヒューズの形式には、ケース型、基板型、或いは、樹脂ディッピング型の何れをも使用できる。ケース型としては、互いに一直線で対向するリード線間に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、この

フラックス塗布ヒューズエレメント上にセラミックス筒を挿通し、該筒の各端と各リード線との間を接着剤、例えばエポキシ樹脂で封止したアクシャルタイプ、または、平行リード線間の先端に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布ヒューズエレメント上に扁平なセラミックキャップを被せ、このキャップの開口とリード線との間をエポキシ樹脂で封止したラジアルタイプを使用できる。

【0018】上記の樹脂ディッピング型としては、セラミックキャップの包囲に代え、フラックス塗布ヒューズエレメント上にエポキシ樹脂液への浸漬によるエポキシ樹脂被覆層を設けたラジアルタイプを使用できる。

【0019】上記の基板型としては、片面に一对の層状電極を設けた絶縁基板のその電極間先端に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、各電極の後端にリード線を接続し、絶縁基板片面上にエポキシ樹脂被覆層を設けたものを使用でき、アクシャルまたはラジアルの何れの方式にもできる。

【0020】上記のフラックスには、通常、融点がヒューズエレメントの融点よりも低いものが使用され、例えば、ロジン 90~60 重量部、ステアリン酸 10~40 重量部、活性剤 0~3 重量部を使用できる。この場合、ロジンには、天然ロジン、変性ロジン（例えば、水添ロジン、不均化ロジン、重合ロジン）またはこれらの精製ロジンを使用でき、活性剤には、ジエチルアミンの塩酸塩や臭化水素酸塩等を使用できる。

【0021】合金型温度ヒューズにおいては、温度ヒューズ表面とヒューズエレメントとの間の熱抵抗のために、ヒューズエレメント温度に較べ温度ヒューズ表面温度がほぼ 2℃高くなり、上記標準組成をヒューズエレメント（液相線温度が 83℃、固液共存域巾幅 5℃）とする本発明に係る温度ヒューズの作動温度は、85℃~80℃となる。

【0022】本発明によれば、動作温度が 80℃前後で、かつ低抵抗の合金型温度ヒューズを良好な歩留まりで製造することができる。このことは次の実施例からも明らかである。

【0023】

【実施例】【実施例 1】In : 39 重量%, Sn : 37 重量%, Cd : 12 重量%, Bi : 7 重量%, Pb : 5 重量%の合金組成の母材を線引きして直径 0.3mm の線に加工した。1 ダイスについての引落率を 6.5%とし、線引き速度を 30m/min としたが、断線は皆無であった。この線の比抵抗を測定したところ、 $20 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ であった。この線を長さ 4mm に切断してヒューズエレメントとし、基板型温度ヒューズを作成した。フラックスにはロジン 80 重量部とステアリン酸 20 重量部とジエチルアミン臭化水素酸塩 1 重量部の組成を、樹

脂材には常温硬化のエポキシ樹脂を使用した。

【0024】この実施例品50箇を、0.1アンペアの電流を通电しつつ、昇温速度1℃/分のオイルバスに浸漬し、溶断による通电遮断時のオイル温度を測定したところ、83±2℃の範囲内であった。

【0025】〔実施例2～7〕ヒューズエレメントの合金組成を表1の通りとした以外、実施例1と同じとした。

【表1】

	合金組成 (重量%)					液相線温度	固液共存域巾	比抵抗
	In	Sn	Cd	Bi	Pb	(℃)	(℃)	$\mu\Omega \cdot \text{cm}$
実施例2	41	38	13	7	1	83	5	18
実施例3	37	35	11	7	10	82	3	22
実施例4	37	35	11	12	5	79	4	23
実施例5	38	37	12	12	1	80	5	21
実施例6	35	34	09	12	10	78	3	25
実施例7	38	36	12	7	5+Ag2	82	2	16
比較例	41	38	13	8	0	85	12	19

【0026】〔比較例〕ヒューズエレメントの合金組成を表1の通りとした以外、実施例1と同じとした。

【0027】これらの実施例2～7及び比較例のヒューズエレメントの液相線温度、固液共存域巾及び抵抗値を測定したところ表1の通りであり、実施例品では、固液共存域巾が狭く、抵抗値が低くヒューズエレメントのジュール発熱を僅小に抑ええるために、80℃近傍を作動温度とする高精度作動の合金型温度ヒューズを提供できる。現に、実施例1と同様にして温度ヒューズを製作しオイルバス浸漬・通电遮断試験を行ったところ、線引き

での断線が皆無であり、各中心温度を基準として±2℃の範囲内で遮断作動させることができた。

【0028】これに対し、比較例品では、ヒューズエレメントの線引きでの断線は無かったが、オイルバスへの浸漬・溶断試験による通电遮断時のオイル温度が83±8℃の範囲内であり、バラツキが大きかった。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、80℃～85℃の動作温度で高精度作動を保證でき、良好な歩留りで製造できる合金型温度ヒューズを提供できる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.